

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

26.9.2005

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日
Date of Application: 2004年 9月27日

出 願 番 号
Application Number: 特願2004-279964

パリ条約による外国への出願
に用いる優先権の主張の基礎
となる出願の国コードと出願
番号
The country code and number
of your priority application,
to be used for filing abroad
under the Paris Convention, is

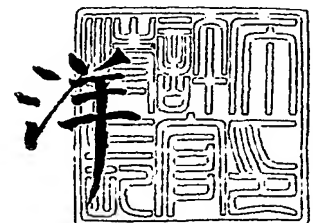
J P 2004-279964

出 願 人
Applicant(s): ソニー株式会社

2005年 6月24日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

小 川



BEST AVAILABLE COPY

【書類名】 特許願
【整理番号】 0490237703
【提出日】 平成16年 9月27日
【あて先】 特許庁長官 小川 洋 殿
【国際特許分類】 H04B 1/16
【発明者】
 【住所又は居所】 東京都品川区北品川 6 丁目 7 番 3 5 号ソニー株式会社内
 【氏名】 菊地 敦雄
【発明者】
 【住所又は居所】 東京都品川区北品川 6 丁目 7 番 3 5 号ソニー株式会社内
 【氏名】 高橋 一幸
【特許出願人】
 【識別番号】 000002185
 【氏名又は名称】 ソニー株式会社
【代理人】
 【識別番号】 100082740
 【弁理士】
 【氏名又は名称】 田辺 恵基
【手数料の表示】
 【予納台帳番号】 048253
 【納付金額】 16,000円
【提出物件の目録】
 【物件名】 特許請求の範囲 1
 【物件名】 明細書 1
 【物件名】 図面 1
 【物件名】 要約書 1
 【包括委任状番号】 9709125

【書類名】 特許請求の範囲**【請求項 1】**

光ディスクに対して光ビームを照射する光ピックアップにおいて、
光源から出射された光ビームを平行光に変換するコリメートレンズと、
上記コリメートレンズによって平行光に変換された上記光ビームを集光して上記光ディスクに照射する対物レンズと
を具え、
上記コリメートレンズの非点収差と上記対物レンズの非点収差とが相殺するように、当該コリメートレンズ及び対物レンズの設置角度を調整した
ことを特徴とする光ピックアップ。

【請求項 2】

光ディスクに対してアクセスを行う光ディスク装置において、
光源から出射された光ビームを平行光に変換するコリメートレンズと、
上記コリメートレンズによって平行光に変換された上記光ビームを集光して上記光ディスクに照射する対物レンズと
を具え、
上記コリメートレンズの非点収差と上記対物レンズの非点収差とが相殺するように、当該コリメートレンズ及び対物レンズの設置角度を調整した
ことを特徴とする光ディスク装置。

【請求項 3】

光ディスクに対して光ビームを照射する光ピックアップの製造方法において、
光源から出射された光ビームを平行光に変換するコリメートレンズの非点収差と、上記コリメートレンズによって平行光に変換された上記光ビームを集光して上記光ディスクに照射する対物レンズの非点収差とを測定し、
上記コリメートレンズ及び対物レンズを上記光ピックアップに設置する際、上記測定したコリメートレンズ及び対物レンズそれぞれの非点収差に基づいて、当該コリメートレンズ及び対物レンズ単体の非点収差が相殺するように、当該コリメートレンズ及び対物レンズの設置角度を調整する
ことを特徴とする光ピックアップの製造方法。

【書類名】明細書

【発明の名称】光ピックアップ、光ディスク装置及び光ピックアップの製造方法

【技術分野】

【0001】

本発明は光ピックアップ、光ディスク装置及び光ピックアップの製造方法に関し、光ディスクに対して光ビームを照射してアクセスを行う光ディスク装置に適用して好適なものである。

【背景技術】

【0002】

光ディスク装置の光ピックアップにおいては、対物レンズの出射側スポットの非点収差が大きいと、光ディスクへの記録再生特性が悪化するという問題がある。

【0003】

かかる非点収差を補正する手法として、コリメートレンズと対物レンズとの間にアナモルフィックプリズムを設け、当該アナモルフィックプリズムによってコリメーションを調整する方法が提案されている（例えば、特許文献1参照・第2頁左上欄第1行～右上欄第2行参照）。

【特許文献1】特開昭64-76011号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

しかしながら、上述したアナモルフィックプリズムによる非点収差の補正方法では、当該アナモルフィックプリズムの分だけ、光ピックアップが複雑化・大型化してしまうという問題がある。

【0005】

また、光ビームを光ディスクに対して垂直に立ち上げるための立ち上げミラーの角度を微調整することによっても、上述した非点収差を補正することができるが、この場合、当該立ち上げミラーの角度を可変するための調整機構が必要であり、このため薄型の光ピックアップには適用することはできないという問題があった。

【0006】

本発明は以上の点を考慮してなされたもので、簡易な構成で、非点収差を小さく抑え得る光ピックアップ、光ディスク装置及び光ピックアップの製造方法を提案しようとするものである。

【課題を解決するための手段】

【0007】

かかる課題を解決するため本発明の光ピックアップにおいては、光源から出射された光ビームを平行光に変換するコリメートレンズと、コリメートレンズによって平行光に変換された光ビームを集光して光ディスクに照射する対物レンズとを光ピックアップに設け、コリメートレンズの非点収差と対物レンズの非点収差とが相殺するように、当該コリメートレンズ及び対物レンズの設置角度を調整するようにした。

【0008】

コリメートレンズ及び対物レンズそれぞれの非点収差を測定しておき、コリメートレンズの非点収差と対物レンズの非点収差とが相殺するように、当該コリメートレンズ及び対物レンズの設置角度を調整することにより、収差を補正するための手段を設けることなく、簡易な構成で光ピックアップの非点収差を小さく抑えることができる。

【0009】

また本発明の光ディスク装置においては、光源から出射された光ビームを平行光に変換するコリメートレンズと、コリメートレンズによって平行光に変換された光ビームを集光して光ディスクに照射する対物レンズとを光ディスク装置に設け、コリメートレンズの非点収差と対物レンズの非点収差とが相殺するように、当該コリメートレンズ及び対物レンズの設置角度を調整するようにした。

【0010】

コリメートレンズ及び対物レンズそれぞれの非点収差を測定しておき、コリメートレンズの非点収差と対物レンズの非点収差とが相殺するように、当該コリメートレンズ及び対物レンズの設置角度を調整することにより、収差を補正するための手段を設けることなく、簡易な構成で光ディスク装置の非点収差を小さく抑えることができる。

【0011】

また本発明の光ピックアップの製造方法においては、光源から出射された光ビームを平行光に変換するコリメートレンズの非点収差と、コリメートレンズによって平行光に変換された光ビームを集光して光ディスクに照射する対物レンズの非点収差とを測定し、コリメートレンズ及び対物レンズを光ピックアップに設置する際、測定したコリメートレンズ及び対物レンズそれぞれの非点収差に基づいて、当該コリメートレンズ及び対物レンズ単体の非点収差が相殺するように、当該コリメートレンズ及び対物レンズの設置角度を調整するようにした。

【0012】

コリメートレンズ及び対物レンズそれぞれの非点収差を測定しておき、コリメートレンズの非点収差と対物レンズの非点収差とが相殺するように、当該コリメートレンズ及び対物レンズの設置角度を調整することにより、収差を補正するための手段を用いることなく、簡易な構成で光ピックアップの非点収差を小さく抑えることができる。

【発明の効果】

【0013】

本発明によれば、収差を補正するための手段を別途設けることなく、簡易な構成で光ピックアップの非点収差を小さく抑えることができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0014】

以下、図面について、本発明の一実施の形態を詳述する。

【0015】

(1) 光ディスクドライブの全体構成

図1において、1は全体として光ディスクドライブを示し、制御部2が光ディスクドライブ1の各部を制御するようになされている。

【0016】

すなわち制御部2は、サーボ回路3を介してスピンドルモータ4を回転させ、ターンテーブル（図示せず）に載置された光ディスク50を回転駆動する。また制御部2は、サーボ回路3を介して送りモータ5を回転させ、光ピックアップ6を光ディスク50の半径方向に移動させる。さらに制御部2は信号処理部7を制御し、光ディスク50に対するデータの読出及び書込を実行させる。

【0017】

これに加えて制御部2は光ピックアップ6のレンズ駆動装置を制御し、当該光ピックアップ6の対物レンズをトラッキング方向及びフォーカス方向に駆動する。

【0018】

図2は光ピックアップ6の構成を示し、レーザダイオード11は信号処理部7（図1）から供給される駆動電流に応じて光ビームを発光し、グレーティング12、偏光ビームスプリッタ13、ビームスプリッタ14及び波長板15を介してコリメートレンズ16に入射させる。

【0019】

コリメートレンズ16は光ビームを平行光に変換し、立ち上げミラー17を介して対物レンズ18に入射する。そして対物レンズ18は光ビームを集光し出射光ビームとして光ディスク50に照射する。

【0020】

また対物レンズ18は、光ディスク50によって反射された反射光ビームを受光し、立ち上げミラー17、コリメートレンズ16、波長板15、ビームスプリッタ14、偏光ビ

ームスプリッタ13及び集光レンズ19を順次介してフォトディテクタ20に入射させる。フォトディテクタ20は反射光ビームを光電変換して各種信号を生成し、信号処理部7(図1)に供給する。

【0021】

(2) 光ピックアップの非点収差調整

次に、本発明による光ピックアップ6の非点収差の調整方法について説明する。光ピックアップ6の非点収差は、図3に示すように、光ディスク50のラジアル、タンジェンシャル方向に垂直な方向についての 0° 方向非点収差成分(以下、 0° ASと呼ぶ)と、ラジアル、タンジェンシャル方向に対して 45° 傾いた方向についての 45° 方向非点収差成分(以下、 45° ASと呼ぶ)とに分解することができる。 0° AS及び 45° ASは互いの位相が 45° ずれた正弦波であり、次式を用いて表すことができる。

【0022】

$$0^\circ \text{ AS} = a \times \sin(2\theta)$$

$$45^\circ \text{ AS} = a \times \cos(2\theta) \quad \dots\dots (1)$$

【0023】

0° ASは主としてRF信号のジッタ方向に影響を及ぼすのに対し、 45° ASは主としてウォブル方向に影響を及ぼすため、光ピックアップ6全体で 0° AS及び 45° ASの双方が小さいことが求められる。

【0024】

一般に、光ピックアップにおける非点収差は対物レンズ及びコリメートレンズに起因するものが支配的である。図4及び図5は光ピックアップ6のコリメートレンズ16及び対物レンズ18を示し、これらはいずれもポリカーボネート等の樹脂を射出成形して形成されている。そして、射出成形によるレンズは、光学ガラスを研磨して製造するレンズに比べ、非点収差を小さくすることが困難である。このため本発明の光ピックアップ6では、対物レンズ18及びコリメートレンズ16を、それぞれの非点収差が相殺するように配置することにより(すなわち逆極性)、光ピックアップ6全体での非点収差が小さくなるようにした。

【0025】

対物レンズ18及びコリメートレンズ16の非点収差も、それぞれ上述した 0° AS及び 45° ASに分解することができる。レンズを回転させた時の回転角を θ' とすると、レンズの非点収差は次式を用いて表すことができる。

【0026】

$$0^\circ \text{ AS} = a \times \sin(2(\theta + \theta'))$$

$$45^\circ \text{ AS} = a \times \cos(2(\theta + \theta')) \quad \dots\dots (2)$$

【0027】

そして図6に示すように、対物レンズ18の 0° ASが0、 45° ASがaの時に、コリメートレンズ16の 0° ASが0、 45° ASが-aとなるように対物レンズ18及びコリメートレンズ16それぞれの回転角 θ' を設定すれば、対物レンズ18及びコリメートレンズ16それぞれの非点収差が互いに相殺して、光ピックアップ6全体の非点収差を小さくすることができる。

【0028】

上述したようにコリメートレンズ16及び対物レンズ18は射出成形によって形成されており、それぞれ樹脂注入用のゲート16A(図4)及びゲート18A(図5)を有している。そして、当該ゲート16A及び18Aを回転角 θ' の設定基準位置とすることができる。

【0029】

(3) 光ピックアップの製造方法

次に、光ピックアップ6の製造方法を、上述した対物レンズ18及びコリメートレンズ16の回転角 θ' 設定を中心に、図7に示すフローチャートを用いて説明する。

【0030】

光ピックアップ6の製造においては、製造処理手順ルーチンRT1の開始ステップから入ってステップSP1に移り、まず対物レンズ18及びコリメートレンズ16それぞれの非点収差(0° AS及び 45° AS)を測定し、次のステップSP2に移る。

【0031】

ステップSP2において、測定した対物レンズ18及びコリメートレンズ16の非点収差の値に基づいて、光ピックアップ6全体での非点収差が極小になるような対物レンズ18及びコリメートレンズ16の回転角 θ' をそれぞれ算出し、次のステップSP3に移る。

【0032】

ステップSP3において、光ピックアップ6の各部品をベース(図示せず)に組み付ける。この際、対物レンズ18及びコリメートレンズ16を先に算出した回転角 θ' でそれぞれ組み付け、次のステップSP4に移って製造処理手順を終了する。

【0033】

(4) 動作及び効果

以上の構成において、この光ピックアップ6では、その非点収差の主要因となる対物レンズ18及びコリメートレンズ16それぞれの非点収差を測定しておく。そして光ピックアップ6の製造時、測定したそれぞれの非点収差の値に基づいて、対物レンズ18及びコリメートレンズ16の非点収差が相殺するように(すなわち逆極性)、当該対物レンズ18及びコリメートレンズ16を組み付けるようにした。

【0034】

これによりこの光ピックアップ6では、当該光ピックアップ6全体としての非点収差を最小に調整することができる。ここで、対物レンズ18及びコリメートレンズ16を光ピックアップ6に組み付ける際は、対物レンズ18又はコリメートレンズ16のいずれか一方のレンズを先に固定した後、他方のレンズの設置角度を調整して両者の非点収差が相殺するようにすれば良い。

【0035】

上述したように、射出成形によるレンズは非点収差を小さくすることは困難である。しかしながら本発明の光ピックアップ6では、対物レンズ18及びコリメートレンズ16の非点収差を互いに相殺するようにすることにより、これらのレンズの非点収差を小さく造り込む必要が無くなる。

【0036】

そして、光ピックアップ6全体での非点収差が小さくなれば良いわけであるから、あえて対物レンズ18及びコリメートレンズ16それぞれの非点収差が同じ値になるように造り込むようにすることができ、レンズ製造上非常に有利である。

【0037】

以上の構成によれば、光ピックアップ6の対物レンズ18及びコリメートレンズ16を、それぞれの非点収差が互いに相殺するように設置することにより、簡易な構成で、光ピックアップ6の非点収差を小さく抑えることができる。

【0038】

(5) 他の実施の形態

なお上述の実施の形態においては、光ピックアップ6の対物レンズ18及びコリメートレンズ16をそれぞれの非点収差が互いに相殺するように設置して、光ピックアップ6全体での非点収差を小さく抑えるようにしたが、本発明はこれに限らず、光ピックアップ6全体の非点収差を任意の値に調整するようにしてもよい。

【0039】

實際上光ディスク装置においては、若干の非点収差があるほうが記録再生時のマージンが向上することがある。このような場合、対物レンズ18及びコリメートレンズ16の設置角度を調整することで、光ピックアップ6全体の非点収差を所望の値に造り込むことができる。

【産業上の利用可能性】

【0040】

本発明は、光ディスクに対して記録や再生を行う種々の光ディスクに適用することができる。

【図面の簡単な説明】

【0041】

【図1】 光ディスク装置の構成を示すブロック図である。

【図2】 光ピックアップの構成を示すブロック図である。

【図3】 光ピックアップの非点収差を示す特性曲線図である。

【図4】 コリメートレンズの外形を示す略線図である。

【図5】 対物レンズの外形を示す略線図である。

【図6】 対物レンズ及びコリメートレンズの非点収差の関係を示す特性曲線図である。

。

【図7】 光ピックアップの製造手順を示すフローチャートである。

【符号の説明】

【0042】

1 ……光ディスク装置、2 ……制御部、3 ……サーボ回路、4 ……スピンドルモータ、5 ……送りモータ、6 ……光ピックアップ、7 ……信号処理部、11 ……レーザダイオード、12 ……グレーティング、13 ……偏光ビームスプリッタ、14 ……ビームスプリッタ、15 ……波長板、16 ……コリメートレンズ、17 ……立ち上げミラー、18 ……対物レンズ、19 ……集光レンズ、20 ……フォトディテクタ、50 ……光ディスク。

【書類名】 図面

【図 1】

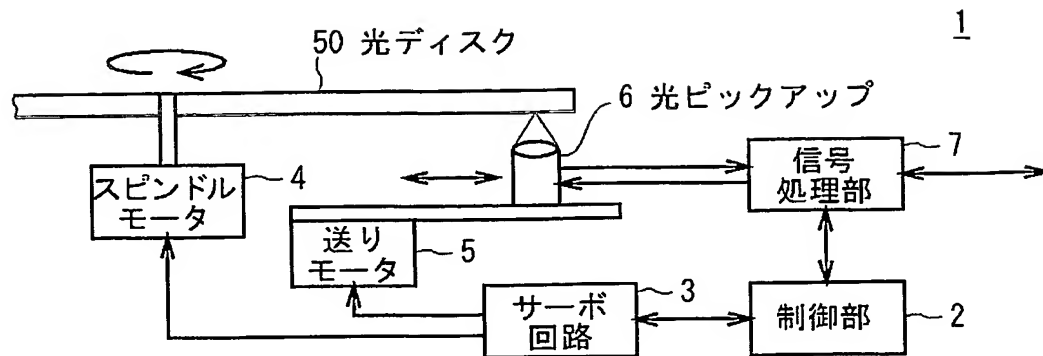


図 1 光ディスクドライブの全体構成

【図 2】

6

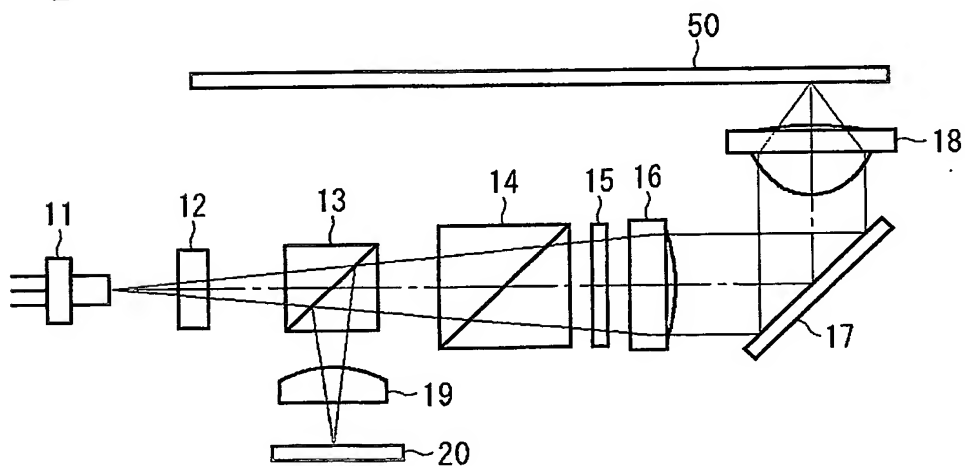


図 2 光ピックアップの構成

【図 3】

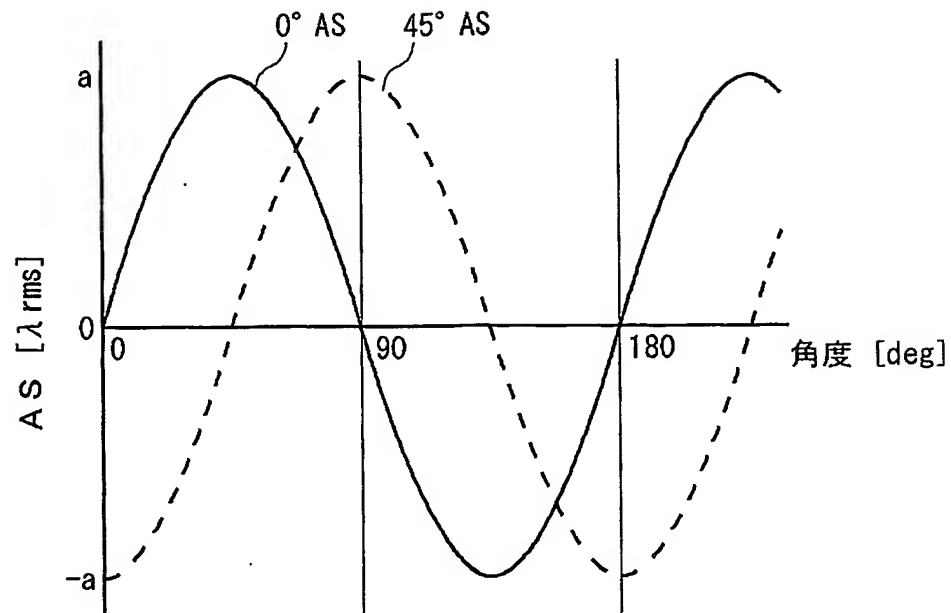


図 3 光ピックアップの非点収差

【図 4】

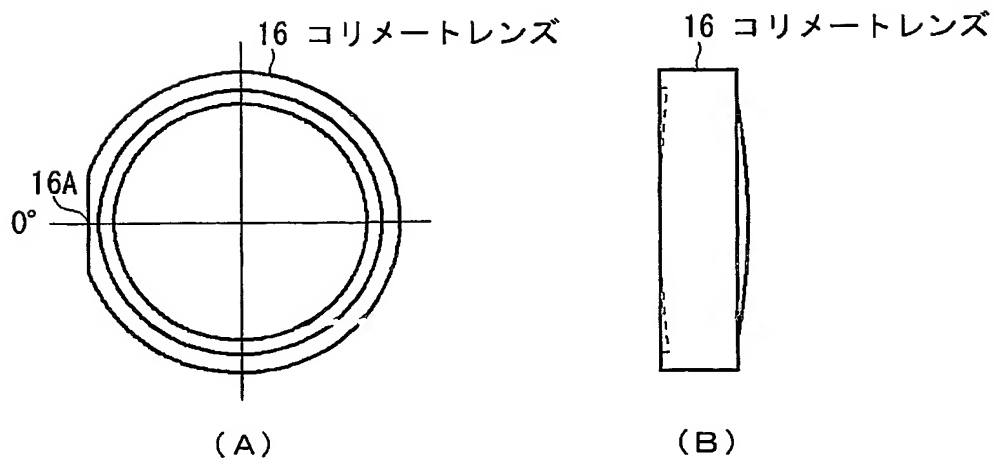


図 4 コリメートレンズ

【図 5】

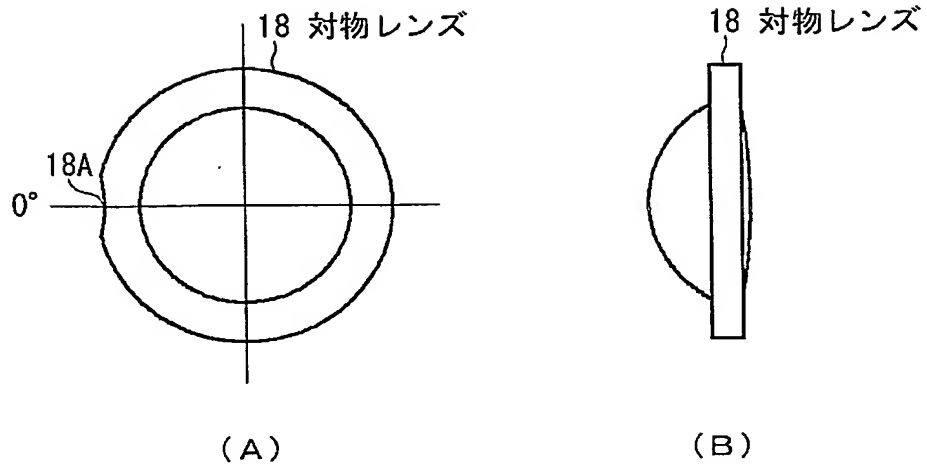


図 5 対物レンズ

【図 6】

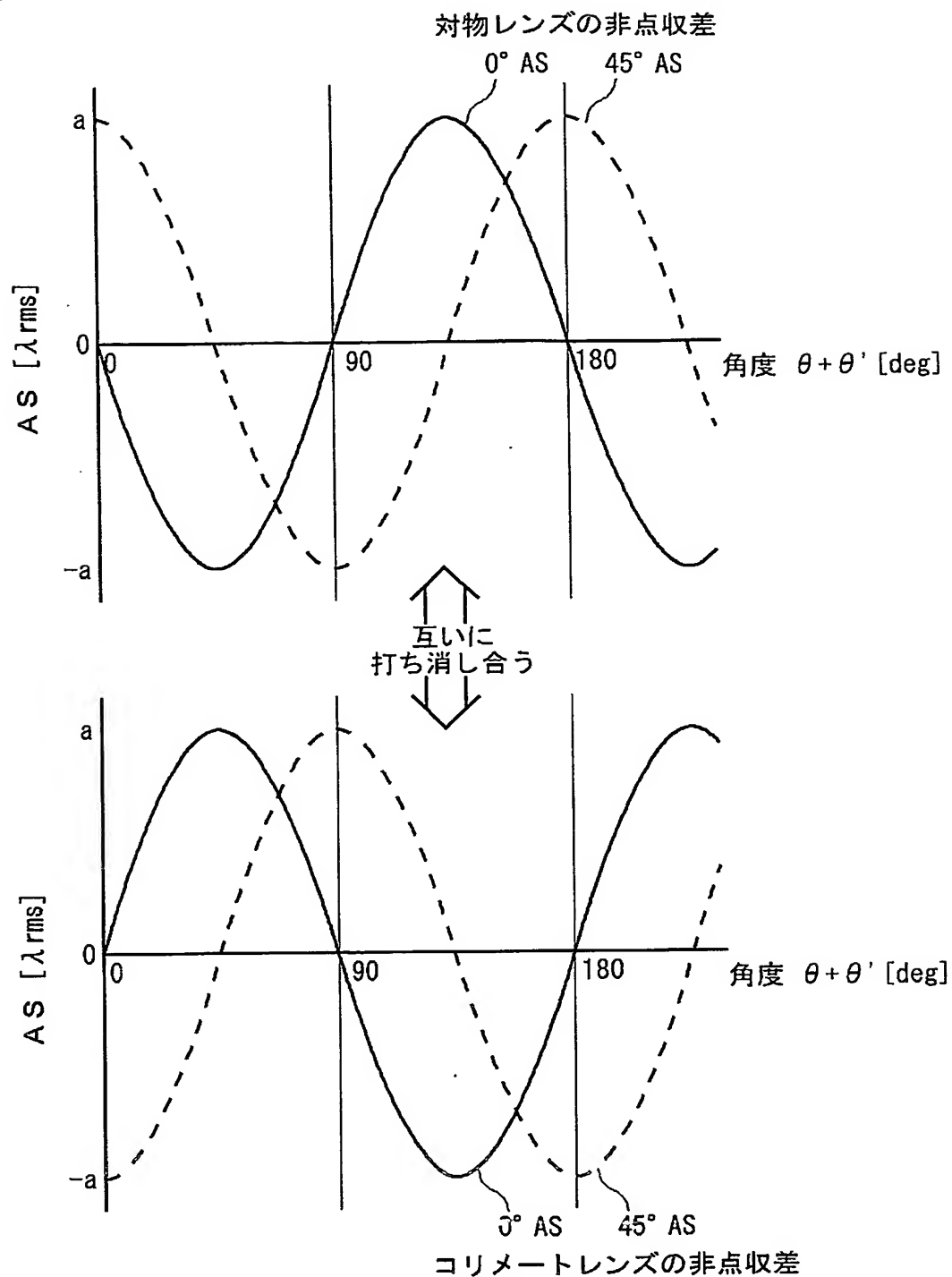


図 6 対物レンズ及びコリメートレンズの非点収差

【図 7】

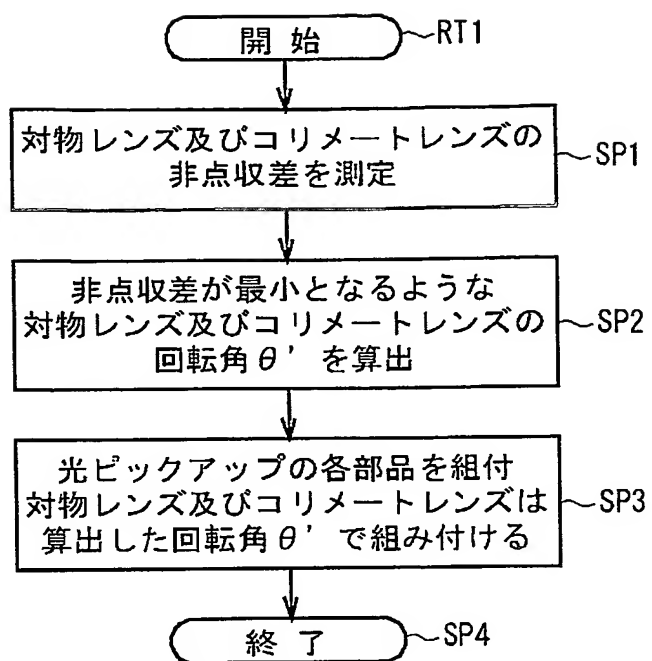


図 7 光ピックアップの製造手順

【書類名】 要約書

【要約】

【課題】

簡易な構成で、光ピックアップの非点収差を小さく抑える。

【解決手段】

光源 11 から出射された光ビームを平行光に変換するコリメートレンズ 16 と、コリメートレンズ 16 によって平行光に変換された光ビームを集光して光ディスク 50 に照射する対物レンズ 18 とを光ピックアップ 6 に設け、コリメートレンズ 16 の非点収差と対物レンズ 18 の非点収差とが相殺するように、当該コリメートレンズ 16 及び対物レンズ 18 の設置角度を調整するようにした。これにより、収差を補正するための手段を別途設けることなく、簡易な構成で光ピックアップ 6 の非点収差を小さく抑えることができる。

【選択図】

図 6

特願 2 0 0 4 - 2 7 9 9 6 4

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [0 0 0 0 0 2 1 8 5]

1. 変更年月日	1 9 9 0 年 8 月 3 0 日
[変更理由]	新規登録
住 所	東京都品川区北品川 6 丁目 7 番 3 5 号
氏 名	ソニー株式会社

Document made available under the Patent Cooperation Treaty (PCT)

International application number: PCT/JP2005/018211

International filing date: 26 September 2005 (26.09.2005)

Document type: Certified copy of priority document

Document details: Country/Office: JP
Number: 2004-279964
Filing date: 27 September 2004 (27.09.2004)

Date of receipt at the International Bureau: 13 October 2005 (13.10.2005)

Remark: Priority document submitted or transmitted to the International Bureau in compliance with Rule 17.1(a) or (b)



World Intellectual Property Organization (WIPO) - Geneva, Switzerland
Organisation Mondiale de la Propriété Intellectuelle (OMPI) - Genève, Suisse